

武汉城市生活垃圾焚烧发电厂生活垃圾分类资源化预处理及环保提标改造（炉排炉改造）项目竣工环境保护验收意见

2025年11月7日，武汉市绿色环保能源有限公司根据《武汉城市生活垃圾焚烧发电厂生活垃圾分类资源化预处理及环保提标改造（炉排炉改造）项目竣工环境保护验收监测报告》并对照《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范/指南、本项目环境影响报告和审批部门审批决定等要求，组成验收组（验收组名单附后）对本项目进行自主验收。

验收组成员现场踏勘了工程建设现场和周边环境，查看了项目环保设施建设与运行情况，听取了建设单位关于项目工程概况和环保管理要求执行情况的介绍、验收监测报告编制单位对《验收监测报告》主要内容的汇报，查阅并核实了有关资料，经质询、讨论和评议，形成验收意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

武汉市绿色环保能源有限公司位于湖北省武汉市江夏区郑店街雷竹村，公司厂区原有项目包括“武汉城市生活垃圾焚烧发电工程”（一期工程）及“武汉城市生活垃圾焚烧发电改扩建工程”（二期工程），已形成2000吨/d的生活垃圾焚烧处理产能。

武汉城市生活垃圾焚烧发电厂生活垃圾分类资源化预处理及环保提标改造（炉排炉改造）项目即本期工程，在不增加原有处理规模的情况下增大生活垃圾处理量，改善焚烧厂的燃烧条件，在新征地范围内建设生活垃圾预处理和厨余垃圾处理设施。改扩建内容包括以下三个方面：

（1）生活垃圾预处理设施建设：在扩建厂区内建设2600t/d的垃圾预处理设施，对进厂的生活垃圾进行机械分选、破碎、筛分等预处理。

（2）循环流化床改造为机械炉排炉：将厂区一期工程原有的3台400t/d循环流化床锅炉（1#、2#、3#炉）置换升级为2台600t/d机械炉排炉（5#、6#炉），并同时安装尾部SCR脱硝系统。

（3）厨余垃圾协同处置：在扩建厂区建设500t/d厨余垃圾预处理系统，对厨余垃圾（主要为家庭日常生活中丢弃的果蔬及食物下脚料、剩菜剩饭、瓜

果皮等易腐有机垃圾）进行预处理后入炉焚烧

（4）本期工程建成后全厂生活垃圾焚烧处理能力保持 2000 吨/d 不变，将优先保证生活垃圾的处理，在不影响生活垃圾处理的前提下进行一般工业固体废弃物的掺烧处理。项目严格控制掺烧比例，一般工业固体废物掺烧比例不超过焚烧总量的 30%，其中污泥掺烧比例不高于 10%。

（二）建设过程及环保审批情况

武汉市绿色环保能源有限公司于 2020 年 9 月委托中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司承担《武汉城市生活垃圾焚烧发电厂生活垃圾分类资源化预处理及环保提标改造（炉排炉改造）项目环境影响报告书》（以下简称《环评报告》）的编制工作，并于 2021 年 9 月 17 日取得武汉市生态环境局批复（武环审〔2021〕13 号）（见附件 1）；该项目环评批复后，建设单位对项目总平面布置进行了优化，将项目建设内容全部调整至扩建厂区，原有厂区已有布局维持不变，并委托中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司开展了变动情况分析说明工作（以下简称《环评变更报告》），2022 年 8 月 11 日，武汉市生态环境局针对变动情况分析说明报告出具了《市生态环境局关于武汉城市生活垃圾焚烧发电厂生活垃圾分类资源化预处理及环保提标改造（炉排炉改造）项目环评变更有关意见的复函》（见附件 2），同意工程内容变动，项目变动不属于重大变更。

为积极响应《武汉市“无废城市”建设实施方案》有关要求，大力推进固体废物减量化、资源化、无害化，提高一般工业固体废物无害化的处理能力，三期工程建成后实际全厂生活垃圾焚烧处理能力保持 2000 吨/d 不变，将优先保证生活垃圾的处理，在不影响生活垃圾处理的前提下进行一般工业固体废弃物的掺烧处理。建设单位针对工程变动情况编制了《武汉城市生活垃圾焚烧发电厂生活垃圾分类资源化预处理及环保提标改造（炉排炉改造）项目掺烧一般工业固废（含污泥）非重大变动环境影响分析》（以下简称《非重大变动分析报告》），经专家评审，依照生态环境部《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号）规定的内容判定，认为该分析报告结论“本项目变动属于非重大变动”总体可信。

武汉城市生活垃圾焚烧发电厂生活垃圾分类资源化预处理及环保提标改造（炉排炉改造）项目（以下简称“三期工程”）于 2022 年 12 月开工，于 2025

年7月建设完成并投入调试及试运行。目前，三期工程各类生产设备和环保设施均运行正常，具备竣工验收监测条件。

（三）投资情况

武汉城市生活垃圾焚烧发电厂生活垃圾分类资源化预处理及环保提标改造（炉排炉改造）项目实际总投资为80000万元，其中环保投资9000万元，环保投资占总投资的11.25%。

（四）验收范围

此次验收范围为武汉城市生活垃圾焚烧发电厂生活垃圾分类资源化预处理及环保提标改造（炉排炉改造）项目，包括主体工程及配套建设的其它环保设施。

二、工程变动情况

经现场踏勘及资料收集情况表明，武汉城市生活垃圾焚烧发电厂生活垃圾分类资源化预处理及环保提标改造（炉排炉改造）项目实际建设与环评设计阶段发生了少量变动：环评阶段原设计“日处理生活垃圾约2000吨/日。新增生活垃圾预处理能力2600吨/日规模不变、厨余垃圾预处理能力500吨/日”。为积极响应《武汉市“无废城市”建设实施方案》有关要求，大力推进固体废物减量化、资源化、无害化，提高一般工业固体废弃物无害化的处理能力，建设单位实际在不影响生活垃圾处理的前提下进行一般工业固体废弃物的掺烧处理，全厂生活垃圾焚烧处理能力保持2000吨/d不变，将优先保证生活垃圾的处理，在不影响生活垃圾处理的前提下进行一般工业固体废弃物的掺烧处理。项目严格控制掺烧比例，一般工业固体废弃物掺烧比例不超过焚烧总量的30%，其中污泥掺烧比例不高于10%。新增生活垃圾预处理能力2600吨/d、厨余垃圾预处理能力500吨/d不变。该变动后不新增污染物产生量，对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函[2020]688号），以上变动不属于重大变动。企业针对该变动情况已编制了《武汉城市生活垃圾焚烧发电厂生活垃圾分类资源化预处理及环保提标改造（炉排炉改造）项目掺烧一般工业固废（含污泥）非重大变动环境影响分析》（以下简称《非重大变动分析报告》），经专家评审，依照生态环境部《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函（2020）688号）规定的内容判定，认为该分析报告结论“本项目变动属于非重大变动”总体可信。

三、环境保护设施建设情况

（一）废水

本项目主要废水包括：生活垃圾渗滤液、化验室废水、冲洗废水、厨余垃圾渗滤液、初期雨水、生活污水、化学水处理站系统废水、锅炉排污水、循环水排水。

项目按照“雨污分流”原则建设排水系统，厨余垃圾渗滤液经“隔油池+两级气浮”除油预处理，生活污水经化粪池预处理后，与生活垃圾渗滤液、化验室废水、冲洗废水、初期雨水等一同进入渗滤液处理站深度处理，本期工程新建处理能力为 $1200\text{m}^3/\text{d}$ 的渗滤液处理站，采用“预处理+厌氧+两级 A/O+UF+纳滤(NF)+RO（针对回用部分进行深度处理）”处理工艺，处理后的清液满足相关回用水要求后回用于除渣机、飞灰固化、烟气净化、石灰制浆、厂区冲洗及绿化等，未回用的清液与循环水排水一并接入市政污水管网，后进入金口污水处理厂深度处理，尾水排入长江（武汉段）。

（二）废气

1) 有组织废气治理措施

垃圾及一般工业固体废物（含污泥）在焚烧过程中产生的烟气，其中的主要污染物为粉尘（颗粒物）、酸性气体（HCl、HF、SO_x等）、重金属（Hg、Pb、Cr等）、一氧化碳和有机剧毒性污染物（二噁英、呋喃等）等；

本项目烟气净化采用“SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭吸附+布袋除尘器+SCR脱硝”工艺。在焚烧炉内喷入氨水溶液，脱除烟气中的部分NO_x，随后烟气进入烟道，对布置其中的高温过热器、低温过热器、省煤器进行放热，烟气温度降至200℃左右。降温后的烟气进入旋转喷雾式半干法反应塔，喷雾干燥吸收法吸收剂采用Ca(OH)₂浆液，烟气从喷雾干燥吸收塔的上部进入，下部流出烟气中的SO₂及HCl等酸性气体通过与Ca(OH)₂反应后得到脱除。在进入布袋除尘器之前中喷入活性炭、Ca(OH)₂粉，以吸附烟气中的重金属和二噁英类物质，进一步脱除酸性气体，随后通过布袋除尘，将烟气中的灰尘、反应生成物加以捕捉。经除尘后的烟气进入SCR反应塔，在塔内通过GGH+SGH将烟气温度加热至180~250℃以达到SCR催化剂的工作温度，在SCR催化剂的作用下与氨水进行反应，进一步去除烟气中的NO_x，烟气经处理达标后通过引风机进入80m 烟囱后排放入大气。

4、5号垃圾库各设置一套活性炭除臭系统，在垃圾焚烧发电厂焚烧炉检修时使用。

2) 无组织废气控制措施

项目无组织废气主要来自进厂的原始垃圾在卸料过程中和堆放在垃圾库内散发出的恶臭以及污水处理过程中产生的恶臭气体，其主要成分为 H_2S 、 NH_3 等。

本项目采取的恶臭控制措施主要包括：

①采用新型密封、防渗漏的垃圾运输专用车，减少运输过程中的恶臭污染；

②卸料大厅设计为微负压密闭结构，卸车平台大门装设空气幕隔离大厅内外空气流动，防止卸料厅臭气外逸；

③设置自动卸料门，使垃圾库密闭化，无车卸料时保证垃圾库密封，维持垃圾库负压，减少灰尘飞扬和恶臭外逸；

④垃圾库顶部设置带过滤网的一次风抽气口，将臭气抽入炉膛内作为焚烧炉助燃空气，同时使垃圾库内距离风口最远处的负压在 $-10Pa$ 以上，以防恶臭外逸；

⑤在渗滤液调节池和厌氧系统设置排风系统，将调节池内的恶臭气体送入风管，使调节池处于负压，防止臭气逸散。风管接至垃圾库，与垃圾库臭气一起进入焚烧炉处理；

⑥厌氧池产生的沼气引入焚烧炉进行助燃，非正常工况采用沼气燃烧系统直接燃烧；

⑦从源头控制，即规范垃圾库的操作管理，利用抓斗对垃圾进行搅拌和翻动，可使进炉垃圾热值均匀，且可避免厌氧发酵，减少恶臭产生。

(三) 噪声

本工程噪声源主要来自生产设备的运行及修理、运输原料车辆进出厂区产生的噪声。

建设单位对噪声采取的防治措施包括：

①优先考虑采用符合国家规定的噪声标准的设备，同类设备优先选择噪声较低的设备；

②对汽轮机、给水泵等装设隔声罩，对空压机间进行厂房隔声

③在锅炉排汽口、送风机吸风口、空压机送风口等处安装消声器，以减少空气动力性噪声；

④对大型设备采用基础减震处理；

⑤修筑实体墙声屏障等。

在采取以上控制措施后，本项目厂界噪声不会对周边环境产生明显影响。

（四）固体废物

本项目固体废物包括工作人员生活垃圾、渗滤液处理站污泥、除臭系统废活性炭、水处理系统废膜、磁选产生的惰性物质、炉渣、飞灰、废机油、废布袋、废脱硝催化剂、废铅蓄电池等。

项目除臭系统废活性炭、水处理系统废膜暂未产生，后期产生后与工作人员生活垃圾及渗滤液处理站污泥一同入炉焚烧处理；磁选按产生的惰性物质外售综合利用；项目炉渣目前外售江苏磊航环保科技有限公司综合利用，后期待老厂区“炉渣综合利用项目”建成后自行综合利用；项目飞灰经厂内“螯合”处理后由武汉凯路运输有限公司外运青山北湖飞灰填埋场填埋处理。

废机油、废布袋、废脱硝催化剂、废铅蓄电池均属于危险废物，厂区内已设置了危废暂存间临时存放，危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）等规范和标准要求建设，危废暂存后定期交由湖北润恒环境科技有限公司清运处理。

采取上述治理措施后，固体废物的综合利用率、安全处置率可达 100%，不会对环境构成污染影响。

四、环境保护设施调试效果

（一）废水

废水监测结果表明：验收监测期间，本项目废水总排口 DW003、渗滤液处理站排口 DW004 中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、粪大肠菌群数日均排放浓度最大值均满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）表 2 标准限值要求；pH、COD、BOD₅、SS、动植物油日均排放浓度最大值均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准限值要求；氨氮、总氮、总磷日均排放浓度最大值均满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 A 级标准限值要求。

（二）废气

有组织废气监测结果表明：验收监测期间，武汉城市生活垃圾焚烧发电厂

生活垃圾分类资源化预处理及环保提标改造（炉排炉改造）项目 5#生活垃圾焚烧炉有组织废气排放口 DA010、6#生活垃圾焚烧炉有组织废气排放口 DA009 氮氧化物排放浓度均满足《武汉市人民政府关于印发武汉市 2020 年大气污染防治工作方案的通知》中“垃圾焚烧发电企业”限值要求；颗粒物、二氧化硫、氯化氢、汞及其化合物（以 Hg 计）、镉、铊及其化合物（以 Cd+Tl 计）、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）、二噁英类监测结果均能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 4 标准限值要求。

无组织废气监测结果表明：验收监测期间天气状况晴好，符合验收监测对天气条件的要求；项目厂界上下风向无组织废气监测点位中，颗粒物浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放浓度监控限值要求；氨、硫化氢、臭气浓度监测结果满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新扩改建厂界标准限值要求。

（三）噪声

噪声监测结果表明：验收监测期间，项目厂界噪声监测点位（N1~N8）昼间、夜间噪声监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准限值要求。

（四）固体废物

固体废物监测结果表明：验收监测期间，本项目飞灰固化车间固化物各项指标浓度满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）6.3 及表 1 标准限值要求；炉渣热灼减率满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 1 中标准限值要求

（五）总量控制

1) 大气污染物总量控制

本期工程将厂区一期工程原有的 3 台 400t/d 循环流化床锅炉（1#、2#、3# 炉）置换升级为 2 台 600t/d 机械炉排炉（5#、6#炉），不新增垃圾焚烧处理能力。根据企业排污许可、本期项目环境影响报告书及其批复，本期工程实施后，全厂有组织废气污染源为 4#、5#、6#焚烧炉，不新增大气污染物总量控制指标，全厂大气污染物许可排放总量为二氧化硫：150t/a，氮氧化物：903.34t/a，烟粉尘（颗粒物）：76.57t/a。

根据本次验收监测结果核算，本期工程实施后，全厂大气污染物排放总量为二氧化硫 29.20t/a，氮氧化物 326.22t/a，颗粒物 40.28t/a，满足企业排污许可、本期项目环境影响报告书及其批复要求。

2) 水污染物总量控制

由于厂区原有项目在环评批复过程中循环水排水认定为清净下水，故原有项目无水污染物总量指标。本期项目实施后，各类废（污）水经处理后接入市政污水管网，进入金口污水处理厂。项目外排口水质满足《关于接收处理武汉绿色环保能源有限公司纳管污水的情况说明》要求的标准。废（污）水总量按照水量乘以金口污水处理厂的设计出水浓度进行核算。

根据武汉市生态环境局《市生态环境局关于武汉城市生活垃圾焚烧发电厂生活垃圾分类资源化预处理及环保提标改造（炉排炉改造）项目污染物总量指标的审核意见》（武环函〔2021〕88 号），本工程实施后新增水污染物总量控制指标 COD17.5t/a、氨氮 1.75t/a，总量指标替代来源为 2021 年黄家湖污水处理厂扩建项目形成的削减量。

建设单位根据省人民政府办公厅印发《湖北省主要污染物排污权有偿使用和交易办法》（鄂政办发〔2016〕96 号）有关规定，已于 2021 年 11 月 2 日通过湖北省排污权交易获得水污染物总量控制指标 COD17.5t/a、氨氮 1.75t/a。

五、工程建设对环境的影响

本项目符合国家相关产业政策和城市总体规划，项目针对产生的废水、废气、噪声及固体废物均采取了相应的治理措施，对周边环境影响较小。

环境空气监测结果表明：验收监测期间，本项目环境空气监测点位 O1 张家岭、O2 双凤魏、O3 尖山曹中，二噁英毒性当量浓度均满足日本环境空气质量标准年均值不超过 0.6pg TEQ/m³ 的标准限值要求；氯化氢、氨、硫化氢小时均值浓度均满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 标准限值要求；颗粒物、铅、镉、砷 24 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。

地下水环境质量监测结果表明：本次验收监测期间，本项目地下水监测点位中各项因子检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类标准限值要求。

土壤环境质量监测结果表明：本次验收监测期间，本项目土壤监测点位中各项因子检测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值要求。

六、验收结论

武汉城市生活垃圾焚烧发电厂生活垃圾分类资源化预处理及环保提标改造（炉排炉改造）项目在实施过程中，按照国家建设项目环境保护“三同时”制度，基本落实了环评报告及其审批文件中提出的污染防治措施，《验收监测报告》提供的相关数据表明，项目的主要污染物实现了达标排放。验收组结合现场检查情况，认为武汉城市生活垃圾焚烧发电厂生活垃圾分类资源化预处理及环保提标改造（炉排炉改造）项目总体符合竣工环境保护验收条件，同意通过验收。

七、后续要求

1、建设单位：

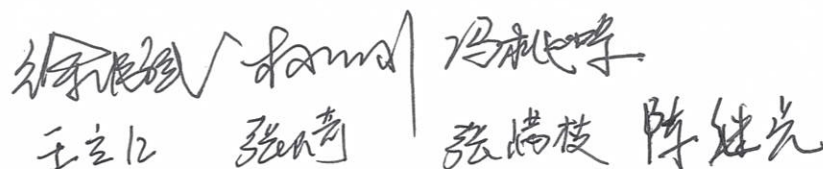
加强环境管理，持续落实污染防治及环境风险防控工作；完善现场标识标牌，落实上墙制度，实施环保安全文明生产制度；

2、报告编制：

完善隐蔽工程调查，补充防渗措施及渗滤液收集系统施工图、设计说明及图件等；完善环境管理体系及制度建设情况，说明项目施工及试运行期间环境监察情况；补充在线监测及地下水监测井设置情况。

八、验收组信息

见签到表。



武汉城市生活垃圾焚烧发电厂生活垃圾分类资源化

预处理及环保提标改造（炉排炉改造）项目

竣工环境保护验收工作组

2025 年 11 月 07 日

建设项目竣工环境保护验收组签到表

验收项目名称：武汉城市生活垃圾焚烧发电厂生活垃圾分类资源化预
处理及环保提标改造（炉排炉改造）项目

建设单位名称：武汉市绿色环保能源有限公司

验收会议地点：武汉市江夏区时间：2025年11月07日

成 员	姓 名	单 位	职务/职称	电 话	签 名
组长单位	刘杰	中核环保环境工程有限公司	副总	1387091113	刘杰
技术专家	刘明	武汉理工大	教授	13895671017	刘明
	冯桃峰	中核环保环境工程有限公司	高工	13507136611	冯桃峰
	徐伟强	武汉市生态环境局	高工	1857129696	徐伟强
	董长	武昌电厂	副总	1592741357	董长
	田超	武汉市绿色环保能源有限公司	副总指挥	15822283922	田超
	肖建	武汉市绿色环保能源有限公司	总工程师	15827514408	肖建
	陈继光	固废中心	工程师	13036154180	陈继光
	王立仁	市固废中心	科长	18971616368	王立仁
	张前	市固废中心	工程师	13871085058	张前
	张满枝	市固废中心	高工	13886007102	张满枝